

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 291 903

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 74 38175

(54) **Abri sous-marin pour isoler de la masse d'eau environnante une zone du fond et le volume de liquide couvrant cette zone.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). **B 63 B 35/44, 21/50; B 63 C 11/34; E 02 B 15/00.**

(22) Date de dépôt **20 novembre 1974, à 15 h 44 mn.**

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande **B.O.P.I. — «Listes» n. 25 du 18-6-1976.**

(71) Déposant : **BOYCE II William D., résidant en France.**

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : **Cabinet Beau de Loménie, 55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.**

La présente invention concerne un dispositif repliable et transportable formé essentiellement d'une bâche ou clôture flexible qui peut être descendue dans une masse d'eau et ancrée au fond pour isoler de la masse d'eau environnante une zone déterminée de ce fond ainsi que la colonne ou le volume d'eau couvrant cette zone et s'étendant jusqu'à la surface. Pour certaines applications, cette colonne ou ce volume d'eau peut ensuite être remplacé par un autre liquide. Le dispositif constitue alors un réservoir.

L'un des principaux problèmes que l'on rencontre dans les travaux devant être effectués sous l'eau, qu'il s'agisse de la recherche sous-marine, de la construction sous-marine, d'opérations de renflouage ou de récupération d'épaves, de la recherche pétrolière, d'expérimentations sous-marines, d'ostréiculture, d'études océanographiques, biologiques et archéologiques ou d'autres activités encore se déroulant sous l'eau, notamment dans le domaine des loisirs, réside dans le manque de visibilité qui résulte de tout ce qui flotte dans l'eau : débris de toutes sortes, vase, sable, plancton et ainsi de suite. Un autre problème majeur résulte du mouvement de l'eau, entraînant le recouvrement de la zone de travail ou de l'objet d'intérêt avec des débris, de la vase et du sable emportés par le courant. Les déplacements de toutes ces matières ont des causes naturelles, telles que les marées, les courants et les tempêtes, ou des causes inhérentes aux actions de l'homme. Les différents facteurs déterminant le mouvement de l'eau peuvent avoir une constance telle qu'il est pratiquement ou même totalement impossible de commencer ou d'exécuter certaines opérations. Lorsque le mouvement de l'eau est intermittent, une zone partiellement ou complètement nettoyée en vue d'une opération déterminée risque d'être couverte de vase ou de sable par suite d'un glissement localisé du fond. La force du courant et des températures très basses posent d'autres problèmes encore pour les plongeurs et pour l'équipement utilisé sur le fond.

Le dispositif selon l'invention, appelé abri dans la présente description, permet de clarifier l'eau et d'augmenter ainsi la visibilité à un endroit déterminé et de protéger cet endroit, même s'il est abandonné temporairement, contre les effets nuisibles décrits ci-dessus du mouvement de l'eau.

De nombreux dispositifs ont déjà été conçus pour isoler de l'eau environnante les hommes et les appareillages devant travailler sur le fond. Déjà vers 1800, voir le brevet des Etats-Unis d'Amérique

n° 5.834, on a conçu un dispositif comprenant un long tuyau fixé par des câbles de guidage et amarré au fond, dont l'extrémité inférieure enveloppe la tête et le thorax d'un plongeur pour l'isoler de l'eau. L'extrémité supérieure du tuyau étant maintenue au-dessus de la surface de l'eau, le plongeur recevait de l'air à travers le tuyau et pouvait ainsi travailler pendant un certain temps sur le fond de l'océan. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 1.016.808, se rapportant à une tentative d'un genre différent pour permettre à des hommes de travailler sur le fond de l'eau, décrit un dispositif comprenant un caisson flexible et repliable formé de plusieurs sections, qui est supporté en haut par un flotteur et attaché en bas à une chambre d'observation posée sur le fond de la mer. La chambre d'observation était dotée d'un manchon dans lequel un plongeur pouvait engager un bras, par exemple pour ramasser des morceaux de roche du fond de la mer. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 1.017.486 décrit un dispositif analogue. Les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 3.289.415, n° 3.435.793 et n° 3.548.605 décrivent des dispositifs submersibles pour transporter ou emmagasiner des matériaux à l'abri de l'eau environnante.

Le dispositif selon l'invention est un abri submersible formé essentiellement d'une clôture flexible fermée pour délimiter latéralement une colonne d'eau isolée d'une masse d'eau plus grande. Sur l'extrémité inférieure de la clôture flexible est fixée une embase. Celle-ci est de préférence formée par un tuyau flexible qui peut être rempli de ballast et qui s'applique alors contre le fond en épousant la forme de celui-ci. Des tuyaux de remplissage sont disposés sur la clôture pour le remplissage de l'embase avec du ballast depuis la surface. Le bord supérieur de la clôture est attaché à un ou plusieurs flotteurs qui maintiennent la clôture flexible à peu près verticalement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de plusieurs exemples de réalisation non limitatifs, ainsi que des desins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective schématique d'un abri selon un exemple de réalisation de l'invention, et des dispositifs utilisés pour son amarrage dans une position déterminée d'avance sur le fond de l'eau;

- la figure 2 montre, également par une vue en perspective schématique, la position que prend l'abri de la figure 1 lorsqu'il est temporairement abandonné, par exemple pendant une tempête;
- la figure 3 est une vue en perspective schématique
- 5 d'un abri selon un autre exemple de réalisation de l'invention, cet abri ayant un diamètre à peu près constant de haut jusqu'en bas;
- la figure 4 est une vue en perspective à plus grande échelle de l'attache d'une des amarres visibles sur les figures 1 à 3;
- la figure 5 est une vue en perspective à plus
- 10 grande échelle d'une partie d'un des éléments de renfort dont peut être équipé un abri selon l'invention;
- la figure 6 est une vue en perspective à plus grande échelle de l'attache d'un câble de tension à une ancre ;
- la figure 7 est une vue en perspective à plus grande
- 15 échelle d'un dispositif auxiliaire pour maintenir l'embase de l'abri sur le fond;
- la figure 8 est une carte d'une partie du fond de l'eau sur laquelle sont indiqués les emplacements les plus efficaces des ancres;
- la figure 9 est une vue en élévation montrant la
- 20 disposition d'un câble de tension entre un flotteur et une ancre avant l'attache de ce câble aux amarres de l'abri;
- la figure 10 montre schématiquement l'un des stades du largage de l'abri d'un navire ainsi que l'un des stades de la mise en
- 25 place de l'abri sur un emplacement déterminé d'avance à l'aide d'une carte d'une partie du fond;
- la figure 11 est une coupe transversale, prise à peu près suivant le plan 11'-11' de la figure 1, mais se rapportant à un autre exemple de réalisation de l'invention, selon lequel l'abri comprend
- 30 une clôture double;
- la figure 12 est une vue en plan schématique de l'extrémité supérieure de l'abri représenté sur la figure 1, comprenant un plancher flexible;
- la figure 13 est une vue en plan d'un abri selon
- 35 l'invention qui est réalisé à la façon d'un barrage fermant une baie ou une crique;

- la figure 14 est une coupe verticale du barrage de la figure 13, prise suivant la ligne 14'-14' mais à plus grande échelle, à marée basse; et

5 - la figure 15 est également une coupe verticale suivant la ligne 14'-14' du barrage de la figure 13 mais à marée haute.

Comme le montrent les dessins, un abri selon l'invention se compose essentiellement d'une clôture ajustable s'étendant de la surface d'une masse d'eau jusque sur le fond et isolant un volume d'eau s'étendant du fond jusqu'à la surface de la masse d'eau qui l'entoure (dans les
10 exemples décrits ci-après relativement aux figures 1 à 12) ou d'une masse d'eau adjacente (dans l'exemple décrit relativement aux figures 13 à 15).

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'abri transportable et submersible se compose essentiellement d'une clôture flexible fermée en soi, c'est-à-dire ayant une forme tubulaire, qui délimite
15 latéralement et verticalement une colonne d'eau à l'intérieur d'une masse d'eau. La clôture est formée de matériau étanche et flexible tel que le Néoprène, le Nylon, une matière plastique armée, le caoutchouc ou un autre matériau approprié, de manière que la clôture puisse être repliée et transportée jusqu'à un point d'utilisation. Il est cependant possible de doter
20 la clôture de nervures de renfort (voir la figure 5) pour la rendre semi-rigide ou rigide. Les figures 1 à 12 se rapportent à un abri dont la clôture, désignée par 1, est sensiblement tubulaire. Sur le bord inférieur de la clôture est fixée une embase 2 qui est formée normalement d'un tuyau fermé en soi qui délimite la zone de fond devant être couverte par l'abri. L'embase
25 2 peut également comprendre deux ou davantage de tuyaux fermés en soi pour assurer l'étanchéité désirée lorsque le fond de la mer est irrégulier ou rocheux.

L'embase 2 est destinée à être chargée de ballast 4 qui peut être constitué de sable, gravier, limaille, billes de métal, matériau
30 pompé du fond de l'eau, ou d'un liquide lourd tel qu'une solution aqueuse ayant une forte teneur en sel. L'embase 2 communique avec des tuyaux de remplissage 3 dont les extrémités supérieures dépassent de l'eau ou du bord d'un flotteur 7 à l'extrémité supérieure de l'abri, et qui sont destinées au remplissage de l'embase 2 avec le ballast 4, lequel est amené par des
35 chalands par exemple ou pompé jusqu'à l'abri depuis la côte.

Les tuyaux de remplissage 3 sont de préférence flexibles, comme on peut le voir sur les figures 1 et 2, mais ils peuvent également être rigides. Ils peuvent être montés de façon définitive sur la clôture 1 mais ils peuvent également être détachables de la clôture pour qu'ils puissent être enlevés lorsque l'embase 2 est remplie de ballast. L'embase 2 présente des trappes 5 pour le vidage du ballast dont l'ouverture et la fermeture sont commandées par des dispositifs (non représentés) comprenant par exemple des câbles ou des chaînes. Le flotteur 7 à la surface du volume d'eau se trouvant dans l'enclos délimité par la clôture 1 est fixé sur le bord supérieur de cette clôture et est formé dans les exemples des figures 1 à 12 par un tuyau gonflable qui est également fermé en soi. Ce flotteur peut être équipé d'une plate-forme ou d'un plancher 40 comme celui représenté sur la figure 12 pour supporter des équipements tels que des moteurs, des pompes, des génératrices, des grues, des treuils et ainsi de suite. Le flotteur 7 peut également être rigide et être constitué par exemple par un bateau plat, ou être formé de plusieurs flotteurs ou pontons attachés les uns aux autres. Lorsque le flotteur 7 comprend une plate-forme où est formé d'un ponton ou d'un bateau plat par exemple, il peut servir en même temps d'habitat ou être équipé de chambres de décompression pour les plongeurs, et ainsi de suite.

Comme on le voit sur les figures 1 et 2, la partie supérieure de la clôture flexible 1 de l'abri du premier exemple définit une partie plus étroite la qui ressemble à un puits et qui se raccorde en bas à une partie 1b plus large en forme de dôme. La clôture flexible 1 de l'exemple représenté sur la figure 3 délimite au contraire un enclos ayant sensiblement le même diamètre de haut en bas. Dans ces deux modes de réalisation, la partie supérieure de la clôture 1 sert à délimiter un passage d'accès à la partie inférieure de l'enclos et au fond. Cette partie supérieure est dans tous les cas suffisamment grande pour permettre le passage des plongeurs et des appareils nécessaires pour l'exécution du travail devant être effectué.

Lorsque l'abri de la figure 1 est abandonné temporairement, on peut le fermer au moyen d'une sphère 8 formant clapet qui est bloquée dans la zone de transition 1c entre la partie supérieure étroite la et la partie inférieure en forme de dôme 1b. La sphère 8 peut être creuse, faite d'un matériau flexible et remplie d'eau, d'air, d'essence, d'huile, et ainsi de suite, ou d'une combinaison de différents fluides.

L'abri submersible est maintenu en place au-dessus de la zone de fond choisie au préalable par les moyens qui seront décrits ci-après. La partie inférieure 1b de la clôture flexible 1 est ceinturée par des câbles de tenue 9 qui sont fixés à la clôture par des adhésifs, par couture, par des agrafes, des crampons ou d'une autre manière. Aux câbles 9 et à l'embase 2 sont fixées des amarres 10a qui peuvent coulisser dans une certaine mesure et qui sont groupées dans des plans verticaux à peu près radiaux, de manière que chaque groupe soit composé de trois amarres par exemple, comme on peut le voir sur les figures 1, 2 et 3. La figure 4 montre à plus grande échelle l'une des attaches 11 d'une amarre 10a sur un câble 9. Une telle attache se compose d'un anneau disposé coulissant sur un câble 9 et d'un crochet détachable sur l'extrémité d'une amarre 10a. Les extrémités opposées des amarres 10a d'un même groupe sont réunies, également de façon détachable, sur une attache 10c qui est fixée sur l'extrémité d'une amarre terminale ou câble de tension 10b. La figure 6 montre à plus grande échelle la partie d'un tel câble de tension qui est attachée à une ancre 16 par une attache d'ancre 12. L'autre extrémité du câble de tension 10b est reliée à un flotteur 14. L'attache d'ancre 12 est composée d'un anneau 12a disposé coulissant sur le câble de tension et attaché par une chaîne 13 à une ancre 16. Sur le câble de tension 10b sont fixées, de part et d'autre de l'anneau 12a, des pièces élastiques de blocage unilatéral 15 qui permettent au câble de tension 10b d'être tiré dans un sens seulement à travers l'anneau 12a, mais qui empêchent le mouvement du câble 10b en sens inverse à travers cet anneau. Ces pièces de blocage facilitent la mise sous tension des amarres entre les ancres et l'abri.

La figure 7 représente à plus grande échelle un dispositif auxiliaire facultatif 17 pour parfaire l'application de l'embase 2 contre le fond. Ce dispositif 17 se compose d'un support en V 18 qui est articulé par sa pointe 18a sur l'embase 2 et dont les parties extrêmes des branches sont en appui sur le fond, ainsi que d'un coin 19 qui est monté basculant sur le support 18 au moyen d'un axe s'étendant entre les branches du support. Le coin 19 présente deux grandes faces opposées inclinées 19a et deux petites faces latérales triangulaires 19b. Le support 18 et le coin 19 peuvent être disposés de manière que l'une des grandes faces inclinées 19a du coin soit orientée de telle façon par rapport au courant que celui-ci exerce sur le coin une poussée vers le bas qui est transmise au support 18 et à l'embase 2. Cette poussée ainsi que le sens du courant sont indiqués

sur la figure 7 par des flèches. Le montage basculant du coin 19 permet son retournement en fonction du sens du courant, par exemple en fonction des marées.

La figure 5 représente une partie d'un support tubulaire 20 pouvant être utilisé à la façon d'une nervure de renfort qui peut aisément être fixée sur la clôture 1 pour la rendre semi-rigide ou rigide. Le support porte une pièce de renfort 21 comprenant une partie longitudinale et des parties transversales semblables à des crampons. Les supports 20 peuvent être remplis d'un gaz ou d'un liquide sous pression, ce qui permet en outre de varier facilement le degré de rigidité de la clôture flexible 1 à laquelle sont fixés les supports 20 par la variation de la pression de gonflage de ces derniers.

Dans un exemple typique d'application de l'abri sous-marin selon l'invention, celui-ci est mis en place autour de l'épave d'un navire coulé en mer en vue d'une opération de renflouage ou de récupération. On repère tout d'abord l'épave depuis la surface par des moyens connus, par exemple au sonar, puis on effectue la mise en carte, également depuis la surface, de la partie du fond sur laquelle repose l'épave. On détermine les courants sous-marins, l'action des marées, la pente, la profondeur de différents points de cette partie du fond, les irrégularités éventuelles de la partie du fond, et ainsi de suite. On utilise la carte ainsi établie pour déterminer les emplacements les plus efficaces pour les ancres 16.

On marque les ancres 16, par exemple par les lettres A, B, C, et ainsi de suite, puis on les pose aux points prédéterminés à l'aide de la carte, comme représenté sur la figure 8. La figure 9 illustre la mise en place d'une ancre. L'ancre 16 est descendue jusqu'au fond à l'aide d'un câble 10b passant par l'anneau à l'extrémité de la chaîne 13 de l'ancre et sur une poulie portée par un flotteur 14. Ce flotteur 14 porte une marque (non représentée) qui correspond à celle de l'ancre 16 à laquelle il est attaché. Il faut laisser s'écouler un certain temps entre la pose d'une ancre et son utilisation pour qu'elle puisse s'ancrer solidement dans le fond.

Lorsque toutes les ancres 16 sont solidement ancrées dans le fond, on fait descendre la clôture comme représenté sur la figure 10 en vue de sa fixation à l'emplacement visible sur la carte de la figure 8. A cet effet, on attache tout d'abord les amarres 10a situées du côté amont de l'abri aux câbles de tension 10b précédemment détachés des poulies et

reliés aux ancrs 16 correspondantes. On laisse ensuite dériver le navire ayant apporté l'abri avec le courant et on fait en même temps passer par-dessus bord la clôture 1, dont une partie est déjà attachée aux câbles de tension 10b. Lorsque la clôture est arrivée sur le fond, on attache les amarres 10a restantes aux autres câbles de tension 10b, précédemment détachés des poulies portées par les flotteurs. Pendant la mise à la mer, le flotteur 7 à l'extrémité supérieure de la clôture est seulement légèrement gonflé. Une fois la clôture attachée au fond, ce flotteur 7 est gonflé complètement.

On envoie ensuite le ballast 4 - qui peut être apporté par un autre bateau - dans l'embase 2 à travers les tuyaux de remplissage 3. Si ces tuyaux sont détachables, ils peuvent être ensuite détachés en vue de leur utilisation sur un autre abri sous-marin.

Après cette mise en place de l'abri, on fait descendre dans l'enclos ainsi délimité des filtres de forte capacité pour purifier l'eau contenue dans l'enclos et pour augmenter ainsi la visibilité à l'intérieur de celui-ci. Il est possible aussi de pomper l'eau contenue dans l'enclos à travers une installation montée à bord d'un navire ou à terre pour chauffer, oxygéner ou soumettre l'eau à un traitement quelconque.

Des câbles supplémentaires peuvent être tendus entre les anneaux des chaînes d'ancre 13 et un ou plusieurs bâtiments à la surface, comme représenté sur la figure 10.

La figure 11 représente une variante de réalisation dans laquelle la clôture est à double paroi, formée d'une paroi intérieure 22a et d'une paroi extérieure 22 qui sont toutes deux flexibles. La paroi extérieure 22 entoure les tuyaux de remplissage 3 et définit avec la paroi intérieure 22a un espace susceptible de recevoir de l'eau ou un autre liquide ou une matière particulaire. La paroi extérieure peut être fixée sur l'embase 2 et sur le flotteur 7 sans venir en contact avec les tuyaux de remplissage 3, mais elle peut également être reliée aux tuyaux 3 pour former une clôture plus stable et plus rigide. La clôture à double paroi peut servir d'isolant pour le fluide contenu dans l'enclos, qui peut alors être maintenu à n'importe quelle température au moyen d'un dispositif de chauffage et de pompage par exemple. Un tel abri sous-marin à double paroi peut être utilisé, par exemple, pour recevoir un agent de refroidissement d'une centrale électrique nucléaire pour éviter le déversement direct dans la mer ou une autre masse d'eau ou pour augmenter la température à l'inté-

rieur de l'abri. Un abri à double paroi peut être utilisé aussi dans la pisciculture, dans la culture d'algues ou dans l'ostréiculture, ou simplement pour chauffer l'environnement dans lequel doivent travailler les plongeurs.

5 L'abri sous-marin selon l'invention peut également servir de réservoir sous-marin pour le stockage d'essence, de pétrole et ainsi de suite. Il est préférable que l'abri comprenne dans ce cas un fond flexible qui est attaché à la clôture flexible 1 pour former un réservoir
10 entièrement étanche au liquide. La partie supérieure la de la clôture pourrait dans ce cas être formée simplement par un tuyau pour le pompage de l'essence ou du pétrole entre la partie inférieure 1b et la surface. Un abri à fond ouvert peut servir également de fosse septique par exemple dans un lac, une rivière, l'océan ou une autre masse d'eau.

Alors que l'abri des exemples de réalisation qui
15 viennent d'être décrits affecte une forme généralement tubulaire et entoure une colonne d'eau ou une colonne d'un autre liquide, la figure 13 représente schématiquement une forme de réalisation de l'abri constituant une sorte de digue 30 qui est utilisée en combinaison avec une masse de terre ou un massif rocheux 32 pour enfermer une masse d'eau ou une masse d'un autre
20 liquide dans une crique ou une baie par exemple. L'abri se compose dans ce cas essentiellement d'une bâche ou clôture flexible 34 qui n'est pas fermée en soi comme dans les exemples précédents mais qui est disposée à l'embouchure de la baie, comme représenté sur la figure 13.

La clôture 34 peut être réalisée de la même manière
25 que les clôtures décrites précédemment, mais elle peut également avoir la forme d'un tube aplati ayant une section dont l'axe vertical est plus grand que l'axe horizontal, comme représenté sur les figures 14 et 15. La digue 30 ainsi formée est faite d'un matériau flexible et peut s'allonger ou se raccourcir, dans le sens dudit axe vertical, en fonction de la variation
30 du niveau de l'eau selon les marées. La partie inférieure de la clôture tubulaire 34 peut être maintenue sur le fond par un matériau formant ballast 38 qui est introduit par des trappes 36 à la partie supérieure de la clôture. La figure 15 montre, en pointillé, qu'il est possible aussi de prévoir des tuyaux de remplissage 37 pour l'introduction du ballast.
35 Ces tuyaux peuvent être disposés sur la face intérieure de la clôture tubulaire ou à l'extérieur. Il est possible de prévoir une embase particulière comme celle décrite pour les exemples précédents quoiqu'il soit

- préférable qu'une telle digue tubulaire 30 ne soit pas munie d'une embase spéciale. On utilisera généralement de l'eau pour remplir la majeure partie de la clôture tubulaire 34, quoique n'importe quel autre fluide puisse être utilisé à cet effet. Dans le sommet de la clôture 34 sont fixés un ou
- 5 plusieurs flotteurs 41 qui assurent que la crête de la digue dépasse toujours de l'eau. Le ou les flotteurs 41 peuvent être gonflables ou être formés d'un matériau flottant. Les flotteurs 41, prolongeant la clôture tubulaire 34, émergent au moins partiellement de la surface 42 de l'eau, la flexibilité de la digue ayant pour effet qu'elle s'élargisse en diminuant
- 10 en hauteur à marée basse par exemple, comme représenté sur la figure 14, et qu'elle s'amincisse en augmentant en hauteur à marée haute, comme représenté sur la figure 15. Peu importe donc les variations du niveau de l'eau, la base de la clôture tubulaire 34 reste en appui sur le fond 44, tandis que le sommet formé par les flotteurs émerge toujours de l'eau.
- 15 Une telle digue peut être ancrée sur le fond de la même manière que les abris des exemples précédents, de sorte qu'une description détaillée des amarres, ancres et autres dispositifs utilisés à cet effet n'est pas nécessaire.

- L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation
- 20 décrites et l'homme de l'art pourra y apporter diverses modifications, sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1. Dispositif submersible destiné à isoler de l'eau environnante une zone sélectionnée du fond de l'eau ainsi qu'un espace s'étendant depuis cette zone de fond jusqu'à la surface de l'eau, caractérisé en ce qu'il comprend une clôture fermée flexible délimitant la zone de fond,
5 une embase creuse fixée au bord inférieur de cette clôture et destinée à contenir un matériau formant ballast pour appliquer l'embase contre une partie de fond longeant ladite zone de fond, et des tuyaux de remplissage pour l'introduction du ballast dans l'embase et dont les extrémités inférieures communiquent avec l'intérieur de l'embase creuse et dont les
10 extrémités supérieures sont situées à peu près au sommet de la clôture.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs supports en V qui sont attachés par leur pointe à l'embase et qui supportent chacun un élément de maintien en place qui est monté basculant sur le support et qui présente des faces opposées inclinées,
15 cet élément de maintien en place étant exposé à la pression d'écoulement de l'eau et constituant un dispositif auxiliaire pour maintenir l'embase sur ladite partie de fond.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embase creuse comprend un dispositif pour le vidage du ballast,
20 un couvercle relié à l'embase pour fermer cette ouverture, et un dispositif de commande pour ce couvercle.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un flotteur est fixé sur le sommet de la clôture.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en
25 ce que le flotteur est gonflable.
6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la clôture est formée d'une paroi intérieure et d'une paroi extérieure, la paroi extérieure entourant la paroi intérieure et les tuyaux de remplissage.
- 30 7. Dispositif submersible destiné à isoler de l'eau environnante une zone sélectionnée du fond de l'eau ainsi qu'une colonne d'eau s'étendant depuis cette zone de fond jusqu'à la surface de l'eau, caractérisé en ce qu'il comprend une clôture flexible fermée en soi qui

- délimite la zone de fond et qui définit les limites latérales et verticales de la colonne d'eau, cette clôture flexible comprenant une partie inférieure, une embase creuse fixée à cette partie inférieure, et une partie supérieure reliée à la partie inférieure, la partie supérieure ayant une plus petite section transversale que la partie inférieure, un dispositif sphérique formant clapet étant disposé à l'intérieur de la clôture flexible dans la zone de jonction entre la partie inférieure et la partie supérieure.
- 5 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif sphérique est formé d'une sphère creuse faite d'un matériau flexible et remplie de fluide.
- 10 9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend des dispositifs d'ancrage reliés à la clôture flexible pour maintenir le dispositif submersible en place par rapport à ladite zone de fond.
- 15 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les dispositifs d'ancrage comprennent plusieurs poids d'ancrage posés selon une disposition prédéterminée sur le fond de l'eau à distance de la clôture, et des dispositifs de fixation s'étendant entre les poids d'ancrage et le dispositif submersible.
- 20 11. Dispositif destiné à isoler de l'eau environnante une zone sélectionnée du fond de l'eau ainsi qu'une colonne d'eau s'étendant vers le haut depuis cette zone de fond jusqu'à la surface, caractérisé en ce qu'il comprend une clôture sans fin délimitant la zone de fond et cette colonne d'eau, cette clôture étant fermée en soi et définissant les limites latérales et verticales de la colonne d'eau, une embase creuse reliée à une extrémité de la clôture délimitant la zone de fond, un ou plusieurs flotteurs reliés à l'autre extrémité de la clôture, des dispositifs d'ancrage reliés à la clôture pour maintenir celle-ci en place par rapport à ladite zone de fond, ces dispositifs d'ancrage comprenant plusieurs
- 25 30 poids d'ancrage posés selon une disposition prédéterminée sur le fond de l'eau à l'extérieur de ladite zone de fond, et des dispositifs de fixation s'étendant entre les poids d'ancrage et la clôture.
- 35 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les dispositifs de fixation comprennent des câbles entourant la clôture et reliés à elle et des amarres attachées à ces câbles, des dispositifs pour attacher les amarres auxdits câbles, et des dispositifs pour attacher les amarres auxdits poids d'ancrage.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les dispositifs pour attacher les amarres aux câbles entourant la clôture sont formés chacun par une attache pour relier l'une des amarres à l'un desdits câbles et pour détacher cette amarre de ce câble.

5 14. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend des flotteurs de surface dont le nombre correspond au nombre des poids d'ancrage, et en ce que les dispositifs pour attacher les amarres aux poids d'ancrage comprennent chacun une attache coulissante sur un poids d'ancrage et des éléments pour attacher les amarres aux
10 flotteurs.

15. Dispositif destiné à isoler d'un liquide environnant un volume déterminé pour le stockage d'un deuxième liquide, caractérisé en ce qu'il comprend une clôture flexible et submersible définissant les limites de ce volume de stockage pour le deuxième liquide, un dispositif
15 flexible destiné à contenir du ballast qui est attaché à ladite clôture flexible et qui la maintient sous la surface du liquide environnant, un ou plusieurs flotteurs montés dans la partie supérieure de la clôture flexible, un ou plusieurs conduits communiquant avec le dispositif destiné à contenir le ballast pour le remplissage de celui-ci avec le ballast, et
20 un dispositif à la surface pour charger le deuxième liquide dans l'enclos défini par la clôture flexible et pour l'en décharger.

16. Dispositif submersible utilisé en combinaison avec une masse de terre comprenant deux parties séparées par une masse d'eau, ce dispositif étant destiné à isoler d'un environnement liquide une zone
25 sélectionnée du fond du liquide ainsi qu'un volume de liquide s'étendant vers le haut depuis cette zone de fond, caractérisé en ce qu'il est relié auxdites parties de la masse de terre et en ce qu'il comprend une clôture fermée flexible remplie d'un fluide et en appui sur ladite zone de fond, un matériau constituant un ballast contenu dans cette clôture pour maintenir
30 celle-ci contre le fond du liquide, des dispositifs d'ancrage reliés à la clôture pour la maintenir à une position sensiblement fixe, et au moins un flotteur contenu dans la clôture pour faire monter ou descendre la partie supérieure de la clôture en fonction de variations du niveau du liquide.

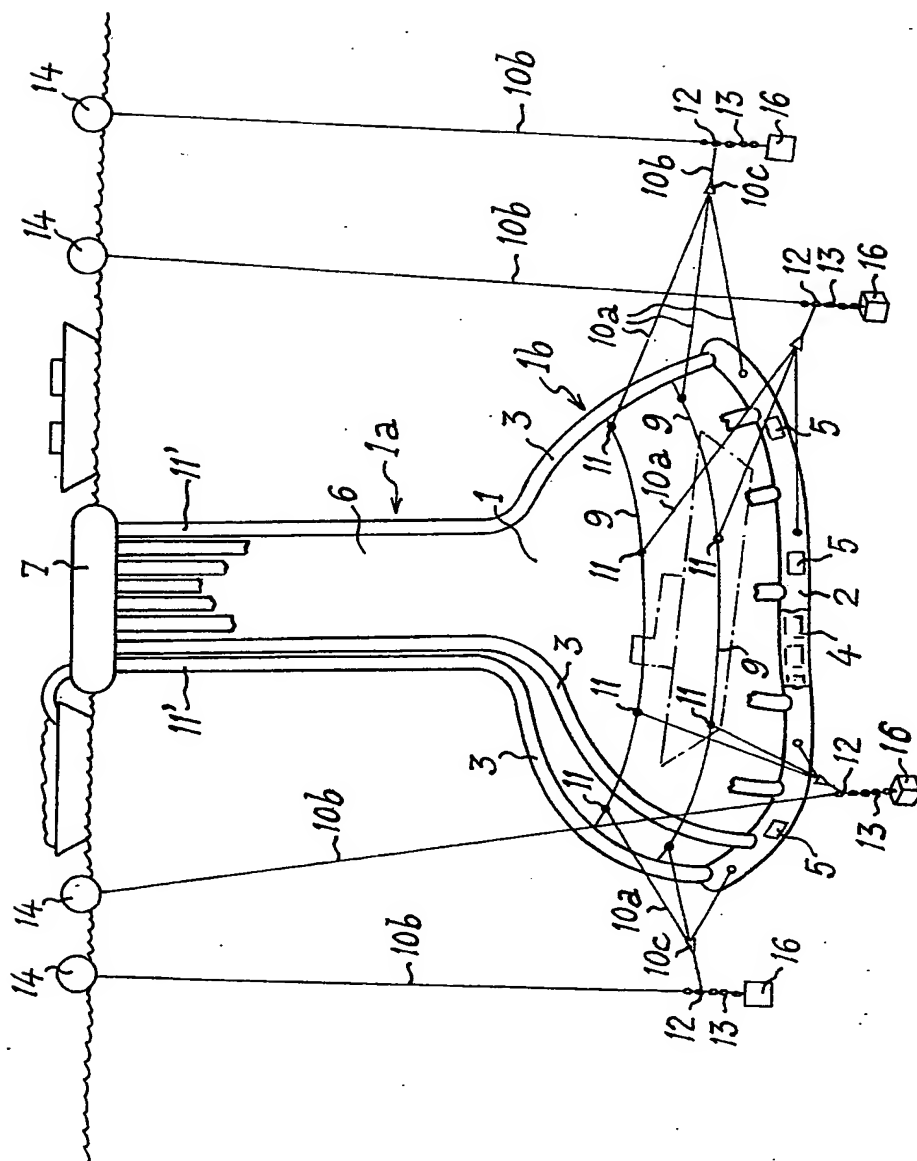


Fig-1

Fig- 2

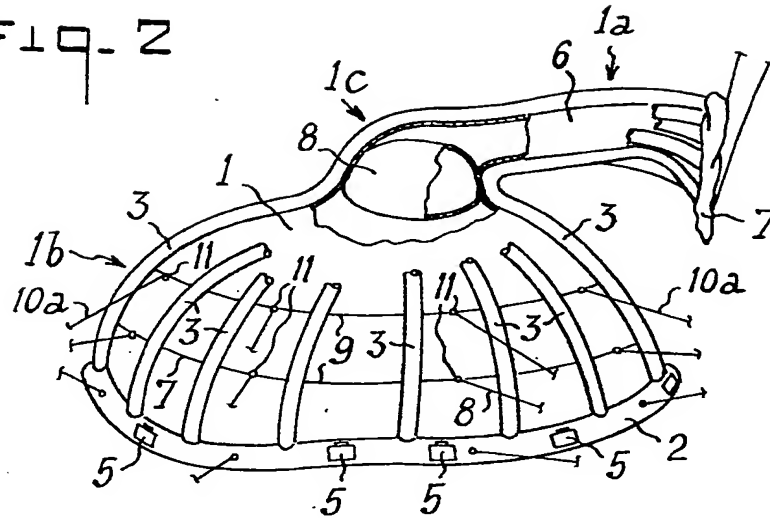


Fig- 3

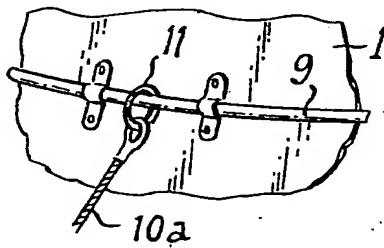
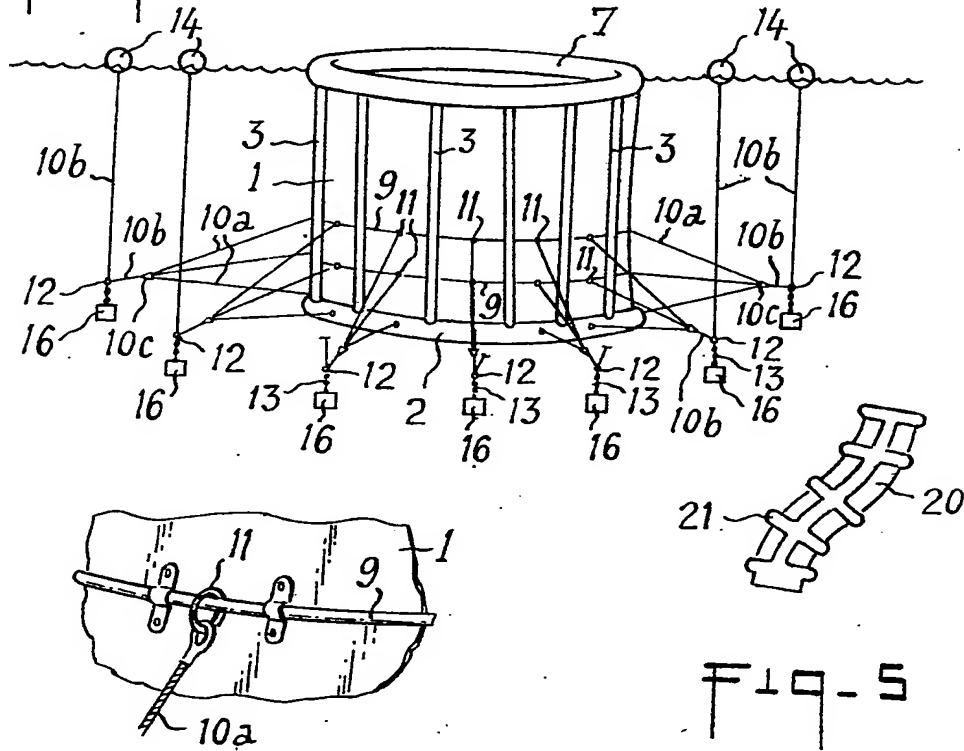
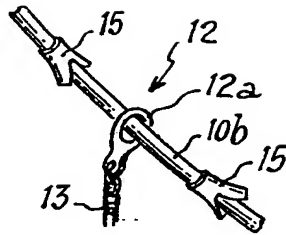


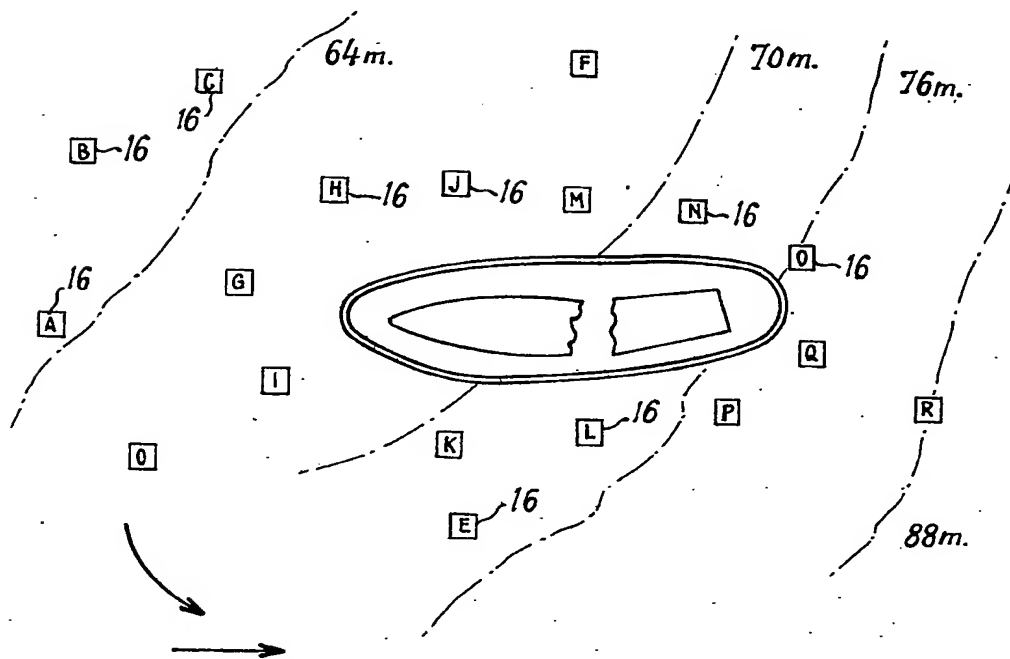
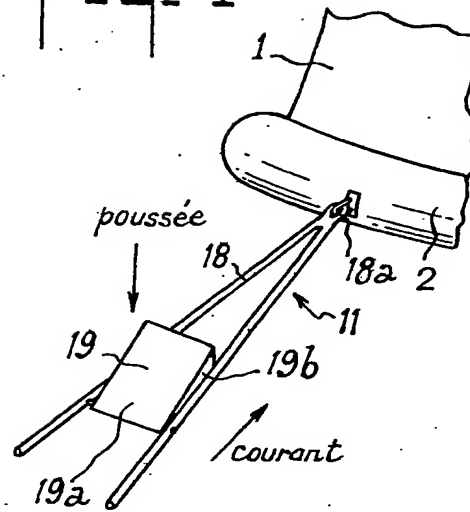
Fig- 4

Fig- 5

F 19-6



F19-7



F-105-10

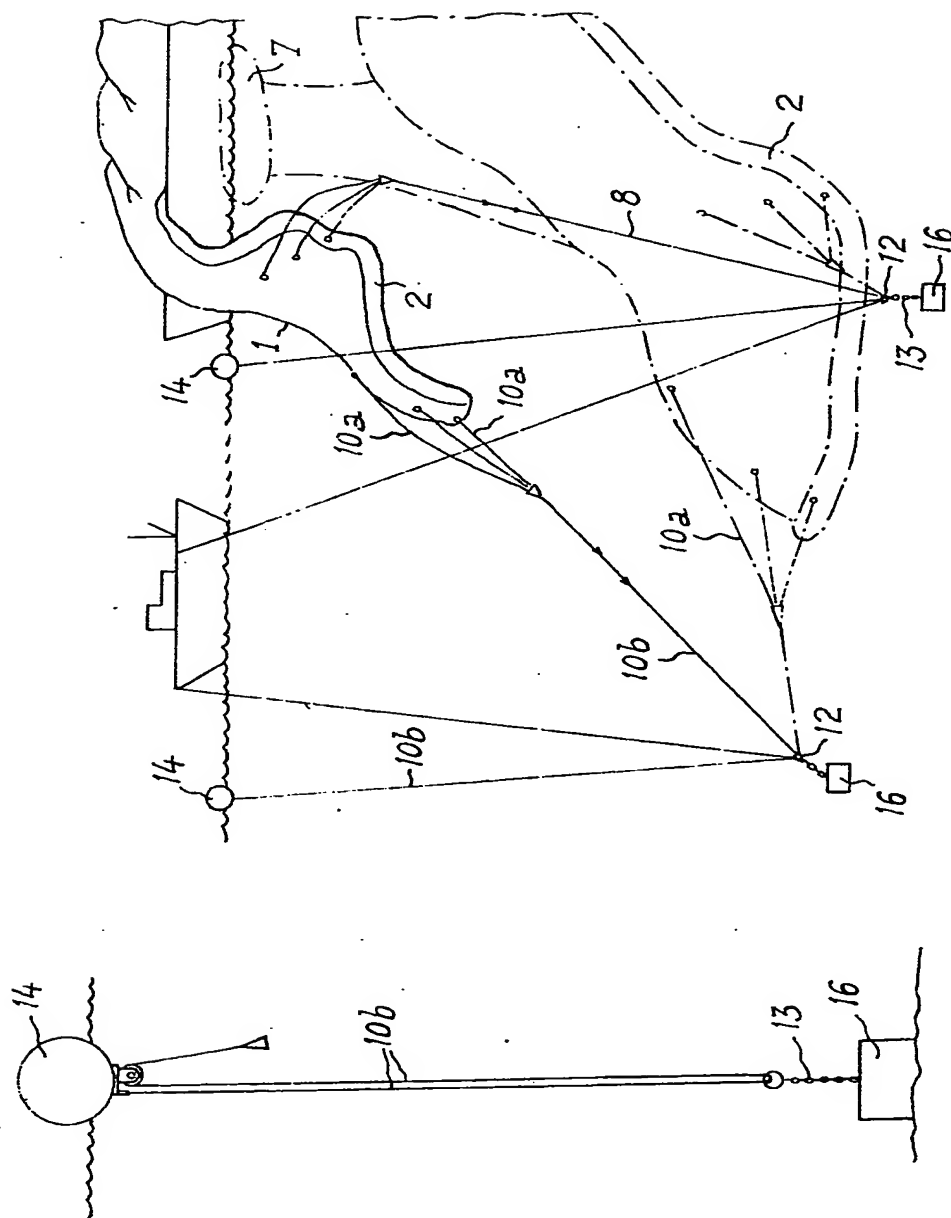


Fig. 9

Fig. 10

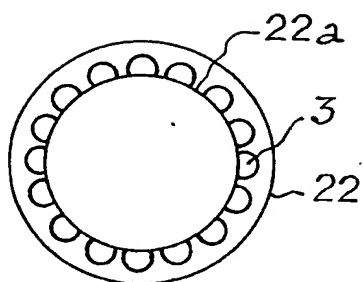


Fig. 11

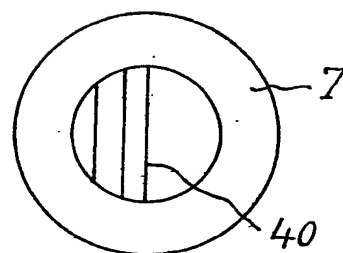


Fig. 12

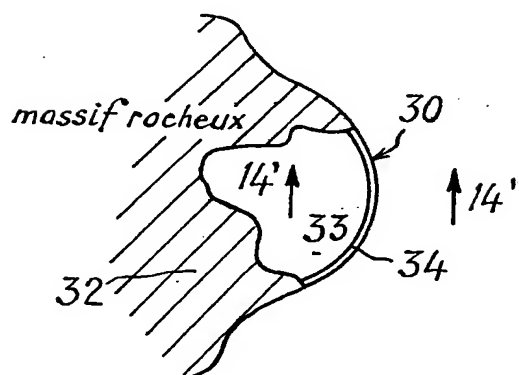


Fig. 13

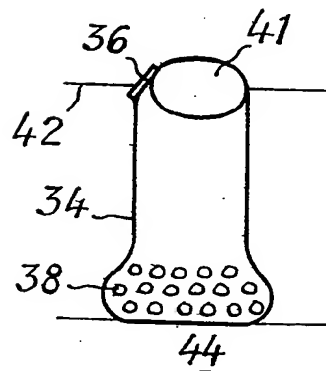


Fig. 14

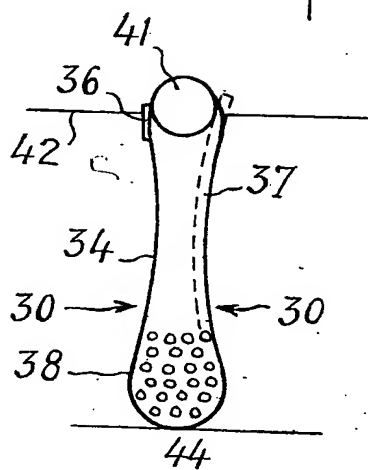


Fig. 15

THIS PAGE BLANK (USPTO)